

INTERDISCIPLINAIR ONTWERPEN EN ARCHITECTUURONDERWIJS

Onderzoeksseminarie in het 2^e jaar Master in de Architectuur

Pedagogische beschouwingen

Reeds in 1967 was Heino Engel (Engel & Rapson 1967) ervan overtuigd dat architecten en ingenieurs¹ samen dienden te werken om hedendaagse architectuur te ontwerpen. Dit stond in tegenstelling met het beeld van de architect als deskundige in de verschillende disciplines, die het ontwerpen alleen kon klaren: de homo universalis. Vandaag is het gebruikelijk dat architecten en ingenieurs samen zitten als een gebouw ontworpen wordt.

De uitdaging in deze samenwerking bestaat er in om met de aanwezige kennis van architect en ingenieur te komen tot een creativiteit die de verschillende disciplines overschrijdt. Zo kan bijvoorbeeld de stabiliteitsingenieur een structuur ontwerpen die een architecturaal probleem oplost. Dit is anders dan het creatief ontwerpen binnen de eigen discipline, waarbij de stabiliteitsingenieur oplossingen zoekt voor louter structurele problemen.

Een dergelijk creatief interdisciplinair ontwerpteam tracht het ontwerpproces te sturen volgens de knowhow van alle betrokken disciplines. Dit betekent bijvoorbeeld dat de vorm van een gebouw niet alleen een esthetische en architecturale keuze is, maar ook een structurele en constructieve. Daarom dienen de verschillende deskundigen voldoende vroeg in het ontwerpproces betrokken te zijn, wanneer hun inbreng de vormelijke keuzen nog kan sturen.

Tijdens deze vroege samenwerking is het belangrijk dat de verschillende deskundigen elkaar voldoende begrijpen om gezamenlijk te kunnen ontwerpen². Dit vergt voldoende kennis van de andere discipline: de ingenieur moet wat begrijpen over architectuur om het architecturaal concept te verstaan, en de architect over ingenieurswetenschappen om het discours van de ingenieur te kunnen volgen. Er moet bijgevolg een gemeenschappelijk kennisvlak zijn binnen een interdisciplinair team, waardoor de gevoeligheden en eisen van de andere discipline kunnen geïntegreerd worden in

de eigen discipline in de zoektocht naar creatieve oplossingen (bv. ontwerpen van een structuur die een ingetogen architectuur uitdrukt).

Deze manier van samenwerken tussen ingenieurs en architecten legt in eerste instantie de nadruk op hun communicatie. Deze moet er toe leiden dat de architect de ingenieur kan begeleiden in het aanreiken van architecturaal interessante oplossingen vanuit de ingenieurswetenschappen. Op deze manier kan de ingenieursdiscipline het ontwerpproces inspireren en leiden naar ontwerpen die architecturale en ingenieurswetenschappelijke kennis integreren.

In de samenwerking met de stabiliteitsingenieur bijvoorbeeld, dient de architect minder in staat te zijn om zelf structurele concepten te ontwerpen, maar vooral zijn architecturale wensen over te brengen aan de stabiliteitsingenieur en de aangereikte structurele concepten kunnen begrijpen. Dit vergt van de architect een kennis gericht op de communicatie met de ingenieur en minder op het zelf kunnen structureel ontwerpen, waar uiteindelijk de ingenieur expert in is. Deze samenwerking stelt aan de ingenieur gelijkaardige eisen van communicatie en legt bij hem de verantwoordelijkheid om creatief te ontwerpen binnen de eigen discipline in functie van de architecturale wensen.

Dit betekent voor het architectuuronderwijs dat de student opgeleid moet worden in het samenwerken met ingenieurs als medeontwerpers, waarbij alle disciplines verantwoordelijk zijn voor het creatief proces. Het accent ligt dan minder op de vraag of de student bijvoorbeeld een adequate structuur kan ontwerpen, maar hoe hij de stabiliteitsingenieur ertoe kan aanzetten om bij te dragen aan het creatief proces. Wat kan de ingenieur voor de student doen? Hoe dient de ingenieur ingezet te worden om het architecturaal ontwerpproces te versterken en te inspireren? Welke taal moet de student met de ingenieur hanteren? Hoe moet hij zijn antwoord interpreteren? Hoe moet hij omgaan met de ingenieurslogica of de waarde van zijn getallen in het totaal ontwerp?

Opzet van het onderzoeksseminarie

Vanuit deze vraagstelling is er in het tweede masterjaar Architectuur een onderzoeksseminarie opgezet met de bedoeling enerzijds de studenten te confronteren met dit soort samenwerking en anderzijds als begeleiders te onderzoeken wat enkele karakteristieken van een dergelijke samenwerking zijn.

De studenten werden gevraagd om een architectuurbureau gekoppeld aan een studio, te ontwerpen. Hierbij dienden ze het begrip 'duurzaamheid' in zijn meest brede betekenis als leidraad te hanteren. Van bij de aanvang van het ontwerpproces moesten ze rekening houden met de eisen voor de technische uitrusting, de constructie en de structuur van het gebouw. Bedoeling hiervan was om te onderzoeken in welke mate deze ingenieurswetenschappen positief kunnen bijdragen in het ontwerpproces.

Om een breed onderzoekende ontwerphouding aan te moedigen, werden de studenten gevraagd om minstens 3 verschillende vormstudies te onderzoeken. De studenten konden dan de verschillende vormstudies evalueren in een matrix aan de hand van enkele criteria, om uiteindelijk één ontwerp verder uit te werken. Als begeleiders stelden we ons op als ingenieur technieken en als stabiliteitsingenieur, waarop de studenten zich wekelijks konden beroepen. Hierdoor dienden de studenten zich af te vragen op welke manier zij deze samenwerking zouden gebruiken. De studenten hielden een logboek bij van hun ontwerpproces, zodat zij zich meer bewust zouden worden van hun activiteiten en de gemaakte keuzen. Tevens leverde dit materiaal ons een blik op het ontwerpproces van de studenten.

Het ingeleverde werk is beoordeeld geweest op de mate waarin onderzoekend ontworpen werd -vanuit een bouwtechnische insteek-, en minder op de uiteindelijke architecturale waarde van het eindontwerp.

Evaluatie van het onderzoeksseminarie

De bouwtechnische aspecten en de voorwaarde van duurzaamheid hebben duidelijk de ontwerpen getekend (Fig. 1). In veel gevallen heeft deze bouwtechnische insteek geleid tot inspirerende

ontwerpwegen. Deze techniek om een ontwerpproces te sturen vanuit de bouwtechnieken, heeft hetzelfde karakter als een sturende insteek vanuit stedenbouw of interieur bijvoorbeeld. Belangrijk hierbij is om een evenwicht te vinden tussen deze sturende insteek en de algemene kwaliteit van het architecturaal ontwerp. Een bouwtechnisch correct ontworpen gebouw moet nog steeds een duidelijk architecturale waarde bezitten. Daarom dient soms het dwingend karakter van de ingenieurswetenschappen -met zijn exacte cijfers en regels- verlaten te worden om terug architectuur te kunnen bedrijven. Dit was voor de ene student al wat vlugger duidelijk dan voor de andere.

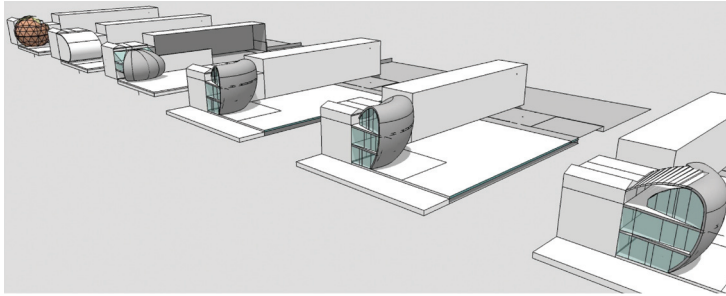


Fig. 1: ontwerpverloop via bouwtechnische insteek, Hanne De Vos en Els Terryn

Een voorbeeld hiervan is de zoektocht naar een compact gebouw met de bedoeling om een minimum aan warmteverliesoppervlakte te bekomen voor een gegeven volume. In de vrije ruimte is dit volume een bol. Binnen de ingenieurswetenschappen is iedere plek in deze bol evenwaardig, wat in een architecturale ruimte niet het geval is. Hier is dus ook geen eenduidige wiskundige formule van compactheid voor op te stellen binnen de architectuur discipline. Maar door de compactheid zo wiskundig te onderzoeken ontstaat er wel een meer tactiele kennis over compact bouwen die toch een zinvolle verrijking is van de ontwerpcapaciteiten (Fig.2).

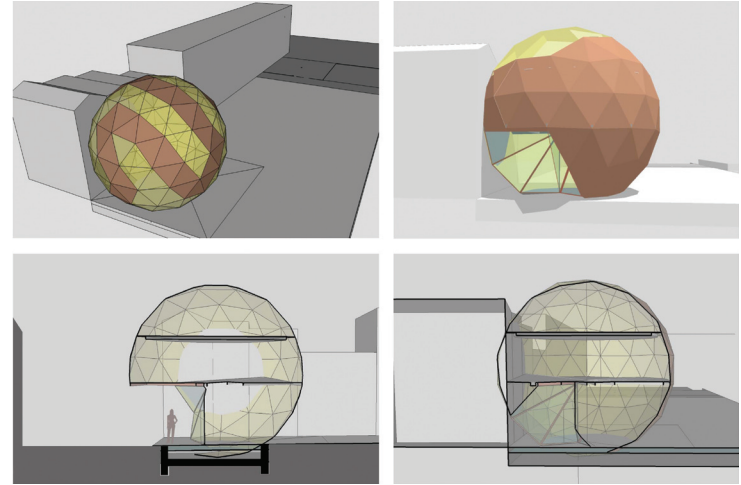


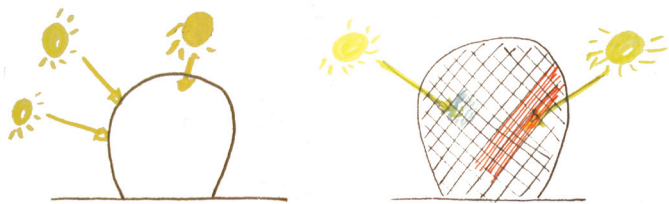
Fig. 2: onderzoek bolvolume, Hanne De Vos en Els Terryn.

De studenten werden aangezet om via een matrix de verschillende ontwerpmogelijkheden te evalueren (Fig.3). Door deze explicitering van de voor- en nadelen van hun keuze konden de studenten niet alleen een duidelijke verantwoording geven voor het ontwerpverloop aan derden maar ook aan zichzelf waardoor ze zelfzekerder achter hun keuze konden staan. Opmerkelijk was dat de zelf gekozen criteria voor deze evaluatie zich vooral toespitsten op de bouwtechnieken, en voorbij gingen aan de architecturale kwaliteiten van hun ontwerp. Dit kan verklaard worden door de bouwtechnische aard van het onderzoeksseminarie.

Door de verhouding docent/student was het niet evident om als docent de rol van meeontwerpende ingenieur op te nemen. Hoewel dit laatstejaars studenten waren, blijft er een twijfel over de eigen ontwerpmaturiteit bestaan: het ontwerp is maar goed als de docent dit vindt. Hierdoor stelden de studenten zich niet altijd op als volwaardige partner en kwam deze interdisciplinaire samenwerking soms moeilijk op dreef. In een toekomstig seminarie kan dit misschien ondervangen worden door er een extra atelierbegeleider bij te betrekken, verantwoordelijk voor de architecturale kwaliteiten van het ontwerp.

CONCEPT		CONSTRUCTIE		BOUWFYSICA	
	Type	Materialen	Hoogte constructie	Thermische comfort	Luchtkwaliteit - ventilatie
Doorgang op straat-niveau, wonen om Openheid naar omgeving, zowel op straatniveau als op woonniveau.	Vakwerk in combinatie met massieve kern.	Stalen vakwerk Betonnen kern	Min 4 m	Klimaatgevel of dubbele gevel. Integratie van de structuur in de thermische gevel.	Ventilatie via de massieve kern. De massieve kern zorgt voor opwarming/afkoeling van de ingeblazen lucht.
Parkeren en wonen / gescheiden niveau. Gesloten voor de buitenwereld, maar context met enkele patio's voor licht en zicht.	Vierendeeliger in combinatie met massieve kern.	Stalen ligger Betonnen kern	Min 3,5 m	Vegetatiedak zorgt voor een extra dakisolatie.	Eenkel de massieve kern zorgt voor absorptie van geluid. Meer structuur, dus minder glas, wat positiever is.
	Profilen die tussen de kolommen (patio's) liggen. Grote overdragen.	Stalen profielen, betonnen gewelven tussen balken.	Profilen zijn +/- 60 cm hoog.	Betonnen wanden hebben grote capaciteit. Glasgevelen met dubbele raam als klimaatgevel om koudegevoel aan ramen te voorkomen. Verwarming via lage temperatuur-vloerverwarming.	Veel massieve wanden, dus hoge absorberende kwaliteiten. Enkel opent uit op de achterliggende tuin.
Wonen als tegenwicht van het werken.	Wanden zijn de balken, vloeren dragen tussen de balken/wanden.	Voorgespannen betonnen balken, gewelven als vloerelementen.	Balken hebben hoogte van verdieping, dus geen verloren hoogte.	Vloerverwarming en vegetatiedak. Directe bezonning in de woning via het dak.	Door grote glazen ramen zijn er zeer weinig absorberende materialen. Akoestiek dient opgeloste te worden door de materialen in de ruimte.
	Halve portiek	Portiek in staal, hout of beton. Zware betonnen funderingen nodig.	Beton: 2 m Hout: 2 m Staal: 1 m	Vloerverwarming en vegetatiedak. Enkel bezonning in de woning via het dak.	Veel privacy voor de woning. Uitzicht vanaf de woning over de groene omgeving. Mindere toegankelijkheid naar bureau.
	U-vormige vakwerkstructuur	Stalen vakwerk	2 m		Veel privacy voor de woning. Uitzicht vanaf de woning over de groene omgeving. Betera toegankelijkheid voor het bureau.

Fig. 3: evaluatie via matrix, Hanne Bart De Decker en Glenn De Hondt.



BOLVORM

maximaal zon
compact
autonoom object

Duurzaamheid | zon
passieve energie
opwarming rechtstreeks door de zon
actieve energie
opwarming door gebruik van zonnecollectoren

Zonlicht
door gebogen vorm zit de zon op verschillende momenten loodrecht op het oppervlak

VARIATIES | STRUCTUUR

- karton
- + recycleerbaar
 - + snel, geen machines vereist
 - + licht > positief voor transport
 - + veel lichtinval mogelijk
 - stalen kopelstukken (variërend, ≠ bol)
 - niet bestand tegen vocht
- hout
- + soepel
 - + transportbesparend (indien inlands)
 - + licht > positief voor transport
 - + warm materiaal
 - + snel, geen machines vereist
 - + vrije invulling van de huid, veel lichtinval nodig

- staal
- + vrije invulling van de huid
 - + draagkrachtig
 - + vrije invulling van de huid, veel lichtinval nodig
 - meer productie nodig om te plooiën
 - meer machinegebruik
 - transport zwaarder

- beton
- + thermische massa
 - extreme productie - transport
 - traag, droogtijd
 - minder lichtinval



Fig. 4: voorstelling concept via analogieën, Charlotte De Baets en Sarah Cuveele.

Een vroege samenwerking tussen ingenieur en architect heeft een aantal specifieke eigenschappen. In het begin van het ontwerpproces, wanneer het architecturaal totaalconcept ontwikkeld wordt, is er nog geen duidelijke vormgeving. Het zoeken naar een adequaat structureel concept bijvoorbeeld is dan vaak niet mogelijk. Nochtans is structurele input dan reeds nuttig, alleen dient deze een ander karakter te hebben.

Studenten presenteren hun concept vaak in beelden en analogieën met andere gebouwen (Fig.4). Volgens mij kan dan een catalogus met structurele concepten verbeeld aan de hand van architecturaal kwalitatieve gebouwen, een aanzet zijn tot sturing en inspiratie voor het verdere ontwerpproces. Deze catalogus heeft bijvoorbeeld een ander karakter dan het werk van Engel (Engel & Rapson 1967) waar er geen materialisatie van de structuren zijn, noch voorbeelden van de gebouwde realiteit.

Een ander aspect van deze vroege samenwerking, is de meer abstracte communicatie in concepten en begrippen, zowel binnen de discipline van architectuur als die van de ingenieurswetenschappen. De bouwrealiteit van materialen en dimensies komt in dit stadium minder aan bod. Dit vraagt een zekere kennis van de andere discipline (zie hoger) om elkaar te kunnen begrijpen: dit heeft niet alleen betrekking op het domeinspecifiek vocabularium, maar evenzeer op de gehanteerde logica binnen een discipline. Zo kan een ranke kolom, verwerkt in het schrijnwerk, voor de architect onbestaand zijn als kolom -omdat deze niet zo gelezen wordt in de architectuur -, maar voor de stabiliteitsingenieur wel degelijk een structurele kolom zijn: beiden gebruiken dus het woord 'kolom' in een verschillende betekenis, eigen aan de logica van de discipline.

Conclusie

De architect als 'homo universalis' met een expertise in zowel de kunsten als de wetenschappen, is tegenwoordig een achterhaald beeld. De realiteit (en de toekomst) van het architecturaal ontwerpen ligt in het interdisciplinaire teamwerk. De uitdaging voor deze samenwerking ligt in het genereren van een groepscreativiteit die de

verschillende disciplines integreert. Daarbij dragen de verschillende teampartners een belangrijke verantwoordelijkheid om in te staan voor een creatieve inbreng in het globaal ontwerpproces.

De architectenopleiding en tevens ook de ingenieursopleiding dient in te spelen op dit soort samenwerking door de student op te leiden als creatieve partner binnen een interdisciplinair ontwerpteam. Hierbij zijn beide opleidingen verantwoordelijk voor het ontwikkelen van een beroepsethiek die een constructieve en creatieve bijdrage aan het ontwerpproces garandeert.

Binnen de architectenopleiding dient de student vertrouwd gemaakt te worden met de samenwerking met ingenieurs en hun denkwereld, waarbij de ingenieur niet enkel optreedt als dimensionerende autoriteit, maar als creatieve medeontwerper. Dit seminarie was een onderzoekende stap in deze richting.

Laurens Luyten

Referentie

Engel, H. & Rapson, R., 1967. *Tragsysteme/Structure Systems*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.

(Endnotes)

1 In dit artikel staat 'architect' voor de deskundige in architectuur, en 'ingenieur' voor de deskundige in de ingenieurswetenschappen (onder andere bouwkunde, klimatisatie, verlichting en bouwfysica).

2 'Ontwerpen' in de betekenis van het vinden van een originele oplossing voor een onduidelijk gedefinieerd probleem.